

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.08.2003 Patentblatt 2003/35

(51) Int Cl.7: **B60K 17/28**

(21) Anmeldenummer: 03003906.9

(22) Anmeldetag: 21.02.2003

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

- Stettler, Werner
Cedar Falls, IA 50613 (US)
- Thompson, Graham
Waterloo, IA 50701 (US)
- Klabunde, Barbara
Waterloo, IA 50701 (US)
- Skotnikov, Andrey, Valeryevich
Cedar Falls, IA 50613 (US)

(30) Priorität: 25.02.2002 US 82390

(71) Anmelder: **DEERE & COMPANY**
Moline, Illinois 61265-8098 (US)

(74) Vertreter: Lau-Loskill, Philipp, Dipl.-Phys.
Deere & Company,
European Office,
Patent Department
68140 Mannheim (DE)

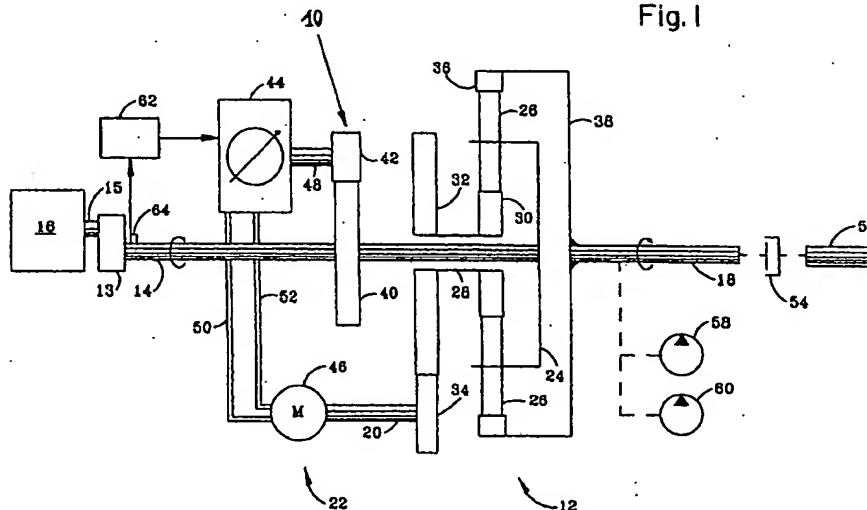
(72) Erfinder:
• Rodeghiero, Rene, Antonio
Hudson, IA 50642 (US)

(54) **Vorrichtung zum Übertragen von Antriebskraft von einer Antriebswelle auf eine Zapfwelle**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Übertragen von Antriebskraft von einer Antriebswelle (15) auf eine Zapfwelle (56), mit einem Getriebe (10) und einer mit variabler Drehzahl betreibbaren Antriebsvorrichtung (22), wobei das Getriebe (10) eine erste und eine zweite Eingangsschnittstelle (14, 20) und eine Ausgangsschnittstelle (18) aufweist, wobei die erste Eingangsschnittstelle (14) mit der Antriebswelle (15) verbunden ist, wobei die zweite Eingangsschnittstelle (20) mit der Antriebsvorrichtung (22) verbunden ist und

wobei die Ausgangsschnittstelle (18) mit der Zapfwelle (56) verbunden ist. Dabei weist die Ausgangsschnittstelle (18) eine Drehzahl auf, die von den Drehzahlen der ersten und der zweiten Eingangsschnittstelle (14, 20) abhängt. Somit wird ein Zapfwellenbetrieb mit einer im Wesentlichen konstanten Drehzahl unabhängig von Drehzahländerungen eines die Antriebswelle antreibenden Verbrennungsmotors oder ein Zapfwellenbetrieb mit einer Zapfwelldrehzahl ermöglicht, die einen vorgebbaren Verhältnisswert zur Fahrtgeschwindigkeit aufweist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Übertragen von Antriebskraft von einer mit einem Verbrennungsmotor angetriebenen Antriebswelle auf eine Zapfwelle.

[0002] Beim Betrieb eines landwirtschaftlich genutzten Traktors unter Bedingungen geringer Last ist es üblich, einen hohen Gang einzulegen und Gas wegzunehmen, um den Treibstoffverbrauch und den vom Traktor erzeugten Lärm zu reduzieren. Bei modernen Traktoren mit elektronischer Steuerung und Power-Shift-Getrieben oder stufenlosen Getrieben erfolgt das Einlegen eines hohen Gangs und das Gas-Wegnehmen computer-gesteuert, um ein optimiertes Fahrverhalten und eine volle Funktionsfähigkeit sicherzustellen. Jedoch kann zum Erzielen eines optimierten Benzinverbrauchs bei einem Zapfwellenbetrieb des Traktors das Gas nicht weggenommen werden, da die meisten von einer Zapfwelle angetriebenen Arbeitsgeräte zur Sicherung eines ordnungsgemäßen Betriebs eine konstante Eingangsdrehzahl erfordern.

[0003] Aus der US 5,669,842 ist ein Hybrid-Getriebesystem bekannt, bei dem Zapfwellen (PTO = Power Take Off) alternativ von einem Verbrennungsmotor oder von elektrischen Motoren bzw. Generatoren angetrieben werden. Mit diesem Hybrid-Getriebesystem können die Zapfwellen von den elektrischen Motoren bzw. Generatoren unabhängig vom Verbrennungsmotor betrieben werden, wenn die dort vorgesehene Kupplung ausgerückt ist. Da der Verbrennungsmotor über Kupplungen und Getriebe direkt mit den Zapfwellen verbunden ist, ändert sich bei eingerückter Kupplung die Drehzahl der die Zapfwellen antreibenden Antriebswellen mit einer Änderung der Drehzahl des Verbrennungsmotors. Daher kann die Zapfwelle nicht unabhängig von der Verbrennungsmotordrehzahl mit einer konstanten Drehzahl drehen.

[0004] Einige zapfwellenangetriebene landwirtschaftliche Arbeitsgeräte weisen eine wegabhängige Dosiereinrichtung auf, beispielsweise Drillmaschinen, Pflanzmaschinen, Kartoffelpflanzmaschinen, Dünger-Anwendungsmaschinen, Düngerverteilermaschinen und Zerstäuber. Solche Arbeitsgeräte benötigen eine Zapfwellendrehzahl, die proportional zur Fahrtgeschwindigkeit ist. Wenn nun die Traktorräder durchdrehen, verringert sich die Fahrtgeschwindigkeit. Falls die Zapfwellendrehzahl dabei unverändert bleibt, verändert sich die Proportionalität der Zapfwellendrehzahl zur Fahrtgeschwindigkeit, und die Drehzahl der wegabhängigen Dosiereinrichtung wird sich relativ zur Fahrtgeschwindigkeit erhöhen. Beim Kartoffelanpflanzen kann dies bewirken, dass die Kartoffeln auf den Boden abgegeben und unregelmäßig angepflanzt werden.

[0005] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird darin gesehen, eine Vorrichtung zum Übertragen von Antriebskraft von einer Antriebswelle auf eine Zapfwelle der eingangs genannten Art anzugeben, durch die

die vorgenannten Probleme überwunden werden. Insbesondere soll eine Vorrichtung angegeben und weitergebildet werden, die unabhängig von Drehzahländerungen des Verbrennungsmotors einen Zapfwellenbetrieb mit einer im Wesentlichen konstanten Drehzahl ermöglicht. Weiterhin soll die Vorrichtung in der Lage sein, einen Zapfwellenbetrieb mit einer Zapfwellendrehzahl zu ermöglichen, die einem vorgebbaren Verhältniswert zur Fahrtgeschwindigkeit aufweist.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Lehre des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0007] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Übertragen von Antriebskraft von einer von einem Verbrennungsmotor antreibbaren Antriebswelle auf eine Zapfwelle umfasst ein Getriebe und eine mit variabler Drehzahl betreibbaren Antriebsvorrichtung, wobei das Getriebe eine erste und eine zweite Eingangsschnittstelle und eine Ausgangsschnittstelle aufweist, wobei die erste Eingangsschnittstelle mit der Antriebswelle verbunden ist, wobei die Ausgangsschnittstelle mit der Zapfwelle verbunden ist, wobei die Ausgangsschnittstelle eine Drehzahl aufweist, die von den Drehzahlen der ersten und der zweiten Eingangsschnittstelle abhängt, und wobei die Antriebsvorrichtung mit der zweiten Eingangsschnittstelle verbunden ist.

[0008] Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass ein Teil der Antriebskraft von der von einem Verbrennungsmotor antreibbaren Antriebswelle über die Antriebsvorrichtung auf die zweite Eingangsschnittstelle des Getriebes übertragen werden kann, so dass das Getriebe die direkt von der Antriebswelle kommende Antriebskraft in einem konstanten Verhältnis mit der über die zweite Eingangsschnittstelle des Getriebes kommende drehzahlvariablen Antriebskraft summiert. Somit kann in Abhängigkeit von der Ansteuerung der Antriebsvorrichtung die Ausgangsdrehzahl der Zapfwelle einerseits mit konstanter Drehzahl und andererseits mit einer vorgebbaren Drehzahlabhängigkeit eingestellt werden. Hierdurch kann beispielsweise die Drehzahl der Zapfwelle in ganz besonders vorteilhafter Weise konstant gehalten werden, obwohl die Drehzahl der Antriebswelle variiert. Andererseits ist es auch möglich, die Zapfwellendrehzahl mit der Fahrtgeschwindigkeit des Fahrzeugs zu variieren. Hierzu ist eine entsprechende Ansteuerung der Antriebsvorrichtung vorausgesetzt.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Ansteuerung der Antriebsvorrichtung dadurch realisiert, dass eine Steuereinheit vorgesehen ist, die mit der Antriebsvorrichtung in Wirkverbindung steht. Diese Steuereinheit erzeugt Steuersignale, die die Drehzahl der Antriebsvorrichtung derart variiert, dass die Drehzahl der Ausgangsschnittstelle trotz Drehzahlvariationen der Antriebswelle im Wesentlichen konstant ist. Insoweit können in vorteilhafter Weise zapfwellenangetriebene Arbeitsgeräte betrieben werden, die eine konstante Eingangsdrehzahl erfordern, wobei beispielsweise ein Ver-